

УДК 656.13

С.В.СКИРКОВСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г.Гомель
(Республика Беларусь)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ АВТОБУСОВ И ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ ПОЕЗДКИ

Рассматриваются вопросы качества обслуживания пассажиров и закономерности движения пассажирских транспортных средств и времени ожидания пассажирами посадки в автобус.

Перед каждым пассажирским предприятием стоит задача повышения качества обслуживания населения и эффективности использования транспортных средств. Качество обслуживания населения пассажирским транспортом имеет социальное и экономическое значение и определяется совокупностью показателей, характеризующих уровень удовлетворения потребностей пассажиров в транспортном обслуживании.

Наиболее значимым в практической деятельности критерием оценки качества транспортного обслуживания населения являются общие затраты времени жителей на передвижение от исходного пункта до конечного, которые могут быть определены по формулам [1]:

$$t_n = t_{nod} + t_{ож} + t_{пер} + t_{дв}, \quad (1)$$

где t_{nod} – время на подход к остановочному пункту и подход от места высадки к месту назначения, мин.;

$$t_{nod} = 0,0075 \left(\frac{2000}{\delta} + \frac{1000L_M}{N} \right), \quad (2)$$

где δ – плотность маршрутной сети, км/км²; N – количество остановок на маршрутах; L_M – общая длина маршрутов в оба конца; $t_{ож}$ – время на ожидание транспортной единицы, мин.;

$$t_{ож} = \frac{I_M}{2} \left[1 + \left(\frac{1}{K_p} - K_g \right) \left(\frac{\Delta i}{I_M} \right)^2 \right], \quad (3)$$

где I_M – средний маршрутный интервал движения, мин.; K_g – коэффициент выполненных рейсов; K_p коэффициент регулярности движения; Δi – отклонение по времени прибытия и отправления транспорта на контрольные пункты маршрутов, мин.; $t_{дв}$ – время на поездку в транспорте, мин.;

$$t_{\partial\delta} = \frac{60L_{cp} \cdot C}{V_c}, \quad (4)$$

где L_{cp} – среднее расстояние поездки пассажира в целом по сети, км;
 V_c – средняя скорость сообщения, км/ч; t_{nep} – время пересадки на другой маршрут, мин.

$$t_{nep} = (C - 1)(0,015L_{nep} + t_{ож}), \quad (5)$$

где C – коэффициент пересадочности.

Анализ представленных зависимостей с точки зрения сокращения затрат времени на передвижение показывает, что на существующей маршрутной сети снизить затраты времени реально можно лишь за счет сокращения времени на ожидание посадки в автобус, так как:

- во-первых, сокращение времени на подход к остановочному пункту и подход от места высадки к месту назначения требует увеличения плотности маршрутной сети (δ), количества остановок на маршрутах (N) и общей длины маршрутов (L_m), что в ряде случаев невыполнимо или потребует значительных капитальных вложений;

- во-вторых, сокращение времени на поездку требует увеличения скорости сообщения, т.е. увеличения технической скорости и уменьшения времени простоя на промежуточных остановочных пунктах. Увеличение технической скорости практически невозможно по условию безопасности дорожного движения, а уменьшение времени простоя на промежуточных остановочных пунктах вызовет ухудшение качества обслуживания пассажиров.

Сократить время ожидания можно двумя путями: уменьшить интервал движения автобусов либо изменить форму организации работы автобусов с интервальной на работу по расписанию. Однако в межпиковый период и часы дежурного движения сокращение интервала экономически не целесообразно. При работе по расписанию среднее время ожидания пассажиром посадки в автобус зависит от интенсивности подхода пассажиров к остановочному пункту и неравномерности прибытия транспортных средств на остановку.

Для определения закономерностей распределения моментов прибытия пассажиров относительно момента прибытия транспортного средства по расписанию и моментов прибытия транспортных средств относительно времени по расписанию, т.е. времени ожидания и отклонения от графика движения автобусов, проведены исследования на маршрутной сети г.Гомеля.

Было получено около полутора тысяч значений времени ожида-

ния пассажирами посадки в автобус на остановочном пункте и свыше ста семидесяти значений отклонения в прибытии относительно времени по расписанию вывешенном на остановке. Полученные при проведении исследования данные были обработаны с помощью пакета «STATISTICA». Статистической обработкой определены законы распределения случайных величин времени ожидания посадки и отклонения от расписания времени прибытия автобусов. Установлено, что они наиболее близко подходят к нормальному закону распределения. Графическое представление полученных закономерностей представлены на рис.1, 2.

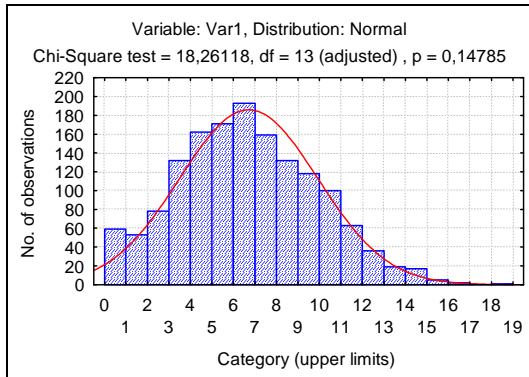


Рис.1 – Распределение времени ожидания посадки при работе автобусов по расписанию

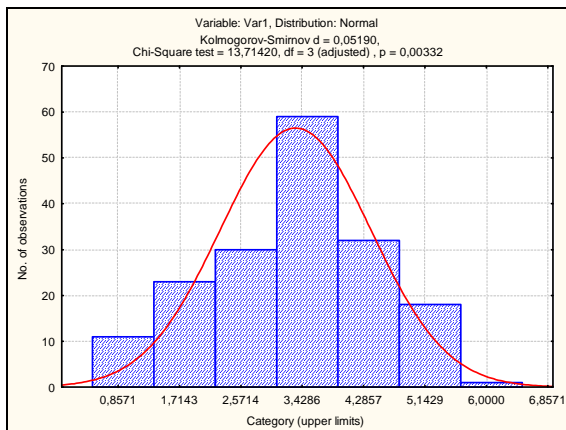


Рис.2 – Распределение моментов прибытия транспортных средств

Основные статистики, рассчитанные также с помощью пакета «STATISTICA» приведены в табл.1, 2, значение смещения при подборе закона распределения моментов прибытия автобусов принято равное 2.

Таблица 1 – Характеристики распределения времени ожидания посадки при работе автобусов по расписанию

Параметр	Valid N	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Std.Err.
Значение	1500	5,500	0,00	19,00	1,22	0,0631

Таблица 2 – Характеристики распределения моментов прибытия автобусов

Параметр	Valid N	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Std.Err.
Значение	174	3,600	1,000	5,900	1,053	0,0798

Таким образом, при работе по расписанию наиболее вероятная величина времени ожидания составляет $5,5 \pm 1,22$ мин., а моментов прибытия автобусов – $1,6 \pm 1,05$ мин.

Использование в практической деятельности при организации движения автобусов и выборе формы работы на маршруте полученных закономерностей позволит сократить непроизводительные затраты времени пассажиров при ожидании посадки и повысить тем самым качество обслуживания пассажиров.

- 1.Спирин И.В. Городские автобусные перевозки. – М.: Транспорт, 1991.
- 2.Аррак А.О. Развитие и эффективность пассажирских перевозок. – Таллин, 1981.
- 3.Гудков В.А., Миротин Л.Б. Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками. – М.: Транспорт, 1997.

Получено 14.02.2006

УДК 656.11

А.В.КОРЖОВА, Е.Н.КОТ

Белорусский национальный технический университет, г.Минск

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В ГОРОДАХ

Рассматриваются вопросы сдерживания скорости движения транспортных потоков в жилых районах города с помощью искусственно создаваемых условий движения. Выявлены недостатки применяемых подходов и предложены некоторые рекомендации по применению искусственных неровностей.

В 70-х годах прошлого столетия в Нидерландах началось проектирование некоторых улиц селитебных районов, построенных в